ГЕОДЕТСКЕ УСЛУГЕ
АШАНИН

# ТЕХНИЧКИИЗВЕШТАЈ О РЕАЛИЗАЦИЈИПРОЈЕКТАГЕОДЕТСКОГ ОСМАТРАЊА СЛЕГАЊА ТЛА ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД – СУБОТИЦА – ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) СТАЦИОНАЖА ОД КМ 163+375 ДО 163+575

*Прва епоха*

Деловодни број: Н.163+375 – 163+575-1

Ревизија: 00

Датум: Децембар 2024.

| | |
|---|---|
| Инвеститор: | „Инфраструктура железнице Србије“ а.д.<br>Немањина 6/4, Београд |
| Пројектант: | „Shandong Luqiao group CO. LTD ogranak Beograd”<br>Трг пријатељства Србије и Кине 4, Нови Београд |
| Консултант: | Бојан Ашанин пр Геодетске услуге Ашанин Панчево<br>ул. Војвођански булевар 32/38, Панчево |
| Објекат: | Пруга Београд – Суботица државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД – СУБОТИЦА – ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) |
| Локација објекта: | Нови Сад - Суботица, Србија |
| Задатак: | Технички извештај о реализацији пројекта геодетског осматрања слегања тла |
| Одговорни извођач: | Драгомир Стојићевић, дипл. геод. инж. |
| Датум израде: | Децембар 2024. |
| Ревизија | 00 |

Одговорни извођач:

Драгомир Стојићевић, дипл. геод. инж.

За Геодетске услуге Ашанин

Бојан Ашанин, директор

# САДРЖАЈ

Општа документација....4

ТЕХНИЧКИ ДЕО....5

1. Увод....5

2. Теренска мерења и обрада резултата мерења....5

2.1. Реализована мерења у контролној 1Д мрежи....5

2.2. Анализа грешака мерења....7

2.3. Избор методе мерења....8

2.4. Изравање резултата мерења и деформациона анализа у контролној 1Д мрежи....10

3. Садржина елабората геодетских радова....11

4. Закључак....12

5. Нумеричка документација....13

6. Графичка документација....16

# Општа документација

5000217676451

# ИЗВОД О РЕГИСТРОВАНИМ ПОДАЦИМА ПРИВРЕДНОГ СУБЈЕКТА

Република Србија
Агенција за привредне регистре

| ОСНОВНИ ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТАК | |
|---|---|
| Регистарски/Матични број: | 66185222 |
| **СТАТУСИ** | |
| Статус предузетника: | Активан |
| Са статусом социјалног предузетништва: | Не |
| **ЛИЧНИ ПОДАЦИ ПРЕДУЗЕТНИКА:** | |
| Име и презиме | Бојан АшанинПол: Мушки |
| ЈМБГ | 2908988860025 |
| **ПОДАЦИ О ПОСЛОВНОМ ИМЕНУ** | |
| Пословно име: | Бојан Ашанин пр Геодетске услуге Ашанин Панчево |
| **ПОДАЦИ О АДРЕСАМА** | |
| **Адреса седишта** | |
| Општина: | ПАНЧЕВО |
| Место: | ПАНЧЕВО |
| Број и назив поште: | 26000 ПАНЧЕВО |
| Улица, број и слово, спрат, број стана и слово: | ВОЈВОЂАНСКИ БУЛЕВАР 32, стан 38 |
| **Адреса за пријем електронске поште** | |
| Е-пошта: | bojan.ashanin@gmail.com |
| **ПОСЛОВНИ ПОДАЦИ** | |
| **Подаци оснивања** | |
| Почетак обављања делатности: | 30.06.2021 |
| **Време трајања** | |
| Предузетник је регистрован на: | неодређено време |
| **Претежна делатност** | |
| 7112 | Инжењерске делатности и техничко саветовање |
| **Остали идентификациони подаци** | |
| Регистарски/Матични број: | 66185222 |
| ПИБ: | 112555718 |
| **Подаци од значаја за правни промет** | |
| Бројеви рачуна у банкама: | 325-9500700188095-62 и 325-9601700059770-24 |

Регистратор: Милашин Маглов



Дана 03.08.2023. године у 13:36:43 часова

Република Србија
Агенција за привредне регистре

5000189000018

Регистар привредних субјеката

БП 67528/2021
Датум, 30.06.2021. године
Београд

Регистратор Регистра привредних субјеката који води Агенција за привредне регистре, на основу члана 15. став 1. Закона о поступку регистрације у Агенцији за привредне регистре, („Службени гласник РС“, бр. 99/2011, 83/2014 и 31/2019), одлучујући о јединственој регистрационој пријави оснивања правних лица и других субјеката и регистрације у јединствени регистар пореских обвезника, коју је поднео:

Име и презиме: Бојан Ашанин

доноси

**РЕШЕЊЕ**

Усваја се јединствена регистрациона пријава оснивања правних лица и других субјеката и регистрације у јединствени регистар пореских обвезника, па се у Регистар привредних субјеката региструје:

Bojan Ašanin pr Geodetske usluge Ašanin Pančevo

са следећим подацима:

Лични подаци предузетника:

Име и презиме: Бојан Ашанин
ЈМБГ: 2908988860025

Пословно име предузетника:

**Bojan Ašanin pr Geodetske usluge Ašanin Pančevo**

**Пословно седиште:** ВОЈВОЂАНСКИ БУЛЕВАР 32, стан 38, ПАНЧЕВО, Србија
Број и назив поште: 26000 ПАНЧЕВО
Регистарски број/Матични број: **66185222**

ПИБ додељен од Пореске Управе РС: **112555718**

**Почетак обављања делатности: 30.06.2021 године**
Претежна делатност: **7112 -** Инжењерске делатности и техничко саветовање

Предузетник се региструје на: неодређено време

**Адреса за пријем електронске поште:** bojan.ashanin@gmail.com

**Образложење**

Подносилац регистрационе пријаве поднео је дана 25.06.2021. године јединствену регистрациону пријаву оснивања правних лица и других субјеката и регистрације у јединствени регистар пореских обвезника број БП 67528/2021, за регистрацију:

Bojan Ašanin pr Geodetske usluge Ašanin Pančevo

Проверавајући испуњеност услова за регистрацију, прописаних одредбом члана 14. Закона о поступку регистрације у Агенцији за привредне регистре, Регистратор је утврдио да су испуњени услови за регистрацију, па је одлучио као у дипозитиву решења, у складу са одредбом члана 16. Закона.

Висина накнаде за вођење поступка регистрације утврђена је Одлуком о накнадама за послове регистрације и друге услуге које пружа Агенција за привредне регистре („Сл. гласник РС", бр. 119/2013, 138/2014, 45/2015, 106/2015, 32/2016, 60/2016, 75/2018, 73/2019, 15/2020, 91/2020 и 11/2021).

УПУТСТВО О ПРАВНОМ СРЕДСТВУ:
Против ове одлуке може се изјавити жалба у року од 30 дана од дана објављивања одлуке на интернет страни Агенције за привредне регистре, министру надлежном за послове привреде, а преко Агенције за привредне регистре. Административна такса за жалбу у износу од 480,00 динара и решење по жалби у износу од 550,00 динара, уплаћује се у буџет Републике Србије. Жалба се може изјавити и усмено на записник у Агенцији за привредне регистре.

РЕГИСТРАТОР

Миладин Маглов

**ОБАВЕШТЕЊЕ:**

У прилогу овог решења налази се потврда о додели пореског идентификационог броја (ПИБ) и потврда о поднетој пријави на обавезно социјално осигурање.

Ако се у прилогу решења не налазе наведене потврде у обавези сте да урадите следеће:

1. Да се обратите Пореској управи ради доделе ПИБ-а,
2. Да лично поднесете јединствену пријаву на обавезно социјално осигурање, **ОДМАХ** по пријему овог обавештења И САМО УКОЛИКО СТЕ ПРИЈАВИЛИ ПОЧЕТАК ОБАВЉАЊА ДЕЛАТНОСТИ, на једном од шалтера било које организационе јединице организације за обавезно социјално осигурање (Републички фонд за пензијско и инвалидско осигурање, Републички завод за здравствено осигурање, Национална служба за запошљавање) или преко портала Централног регистра обавезног социјалног осигурања (http://www.croso.rs/), уколико већ нисте пријављени на осигурање по основу радног односа код другог послодавца. и то само уколико сте пријавили почетак обављања делатности.

*Напомена: Од 1. октобра 2018. привредни субјекти немају обавезу да употребљавају печат у пословним писмима и другим документима*

Република Србија
Агенција за привредне регистре

5000189241794

Регистар привредних субјеката
БП 71179/2021

Дана, 06.07.2021. године
Београд

Регистратор Регистра привредних субјеката који води Агенција за привредне регистре, на основу члана 15. став 1. Закона о поступку регистрације у Агенцији за привредне регистре („Службени гласник РС“, бр. 99/2011, 83/2014, 31/2019), одлучујући о регистрационој пријави промене података код Bojan Ašanin pr Geodetske usluge Ašanin Pančevo, са матичним/регистарским бројем: 66185222, коју је поднео/ла:

Име и презиме: Бојан Ашанин

доноси

**РЕШЕЊЕ**

**УСВАЈА СЕ** регистрациона пријава, па се у Регистар привредних субјеката, региструје промена података код:

**Bojan Ašanin pr Geodetske usluge Ašanin Pančevo**

Регистарски/матични број: **66185222**

и то следећа промена:

- **Промена података о пословном имену:**

  **Брише се:**

  Bojan Ašanin pr Geodetske usluge Ašanin Pančevo

  **Уписује се:**

  **Бојан Ашанин пр Геодетске услуге Ашанин Панчево**

**Образложење**

Подносилац регистрационе пријаве поднео је дана 02.07.2021. године регистрациону пријаву промене података број БП 71179/2021 и уз пријаву је доставио документацију наведену у потврди о примљеној регистрационој пријави.

Проверавајући испуњеност услова за регистрацију промене података, прописаних одредбом члана 14. Закона о поступку регистрације у Агенцији за привредне регистре, Регистратор је утврдио да су испуњени услови за регистрацију, па је одлучио као у диспозитиву решења, у складу са одредбом члана 16. Закона.

Висина накнаде за вођење поступка регистрације утврђена је Одлуком о накнадама за послове регистрације и друге услуге које пружа Агенција за привредне регистре („Сл. гласник РС”, бр. 119/2013, 138/2014, 45/2015, 106/2015, 32/2016, 60/2016, 75/2018, 73/2019, 15/2020, 91/2020 и 11/2021).

УПУТСТВО О ПРАВНОМ СРЕДСТВУ:
Против ове одлуке може се изјавити жалба у року од 30 дана од дана објављивања одлуке на интернет страни Агенције за привредне регистре, министру надлежном за послове привреде, а преко Агенције за привредне регистре. Административна такса за жалбу у износу од 480,00 динара и решење по жалби у износу од 550,00 динара, уплаћује се у буџет Републике Србије. Жалба се може изјавити и усмено на записник у Агенцији за привредне регистре.

РЕГИСТРАТОР

Миладин Маглов

**РЕПУБЛИКА СРБИЈА**

**РЕПУБЛИЧКИ ГЕОДЕТСКИ ЗАВОД**

**број 952-03-259/2021**

**Дана: 10.09.2021. године**

**Београд**

Републички геодетски завод, решавајући по захтеву Бојан Ашанин пр Геодетске услуге Ашанин Панчево, Војвођански Булевар 32 стан 38, ПАНЧЕВО, за издавање лиценце за рад, на основу члана 13. став 2. Закона о државном премеру и катастру («Службени гласник РС», број 72/09, 18/10, 65/13, 15/15, 96/15, 47/17, 113/17, 27/18, 41/18 и 9/20) и члана 136. Закона о општем управном поступку («Службени гласник РС», број 18/2016 и 95/18), доноси:

**Р Е Ш Е Њ Е**

**ИЗДАЈЕ СЕ лиценца за рад геодетској организацији Бојан Ашанин пр Геодетске услуге Ашанин Панчево, (МБ 66185222)** и то за:

- израда техничке документације и стручни надзор над извођењем геодетских радова за које је предвиђена израда главног пројекта

- извођење геодетских радова у одржавању катастра непокретности и одржавању катастра водова

- израда геодетских подлога у инжењерско-техничким областима за које се не израђује главни пројекат

- израда пројеката геодетског обележавања у области урбанистичког планирања

- реализација пројеката геодетског обележавања у области урбанистичког планирања

Крстић Милица, дипломираном инжењеру геодезије, и имаоцу геодетске лиценце првог реда, Ашанин Бојан, мастер инжењеру геодезије, запосленима у геодетској организацији Бојан Ашанин пр Геодетске услуге Ашанин Панчевоиздају се легитимације за идентификацију.

Одштампани примерак оригиналног електронског документа

**О б р а з л о ж е њ е**

Геодетска организација Бојан Ашанин пр Геодетске услуге Ашанин Панчево, поднела је Републичком геодетском заводу захтев за издавање лиценце за рад.

Уз захтев је достављена следећа документација:

- решење о упису геодетске организације у регистар агенције за привредне регистре

- попуњен образац запослени (прилог 2)

- доказ о стручној спреми за лица геодетске струке без геодетске лиценце и лица пољопривредне струке

- потврду о поднетој пријава на обавезно социјално осигурање за сваког запосленог геодетске и пољопривредне струке

- штампани податак из читача електронске личне карте, односно фотокопију личне карте за коју није могуће одштампати податке користећи читач личних карата, за сваког запосленог геодетске и пољопривредне струке

- две фотографије димензија 30 x 35 mm за сваког запосленог геодетске и пољопривредне струке, за потребе издавања легитимације за идентификацију

- попуњен образац геодетски инструменти (прилог 3)

- доказ о поседовању геодетских инструмената (минимум један) којима геодетска организација обезбеђује хоризонтално и вертикално позиционирање тачака у државном референтном систему

- документ о исправности геодетских инструмената из тачке 12) овог става, који не сме бити старији од две године

- за Крстић Милица, достављена је диплома Грађевинског факултета Универзитета у Београду, копија геодетске лиценце првог реда, потврда о поднетој пријави на обавезно социјално осигурање и очитана лична карта.

- за Ашанин Бојан, достављена је диплома Грађевинског факултета Универзитета у Београду, потврда о поднетој пријави на обавезно социјално осигурање и очитана лична карта.

Ценећи достављене исправе, Републички геодетски завод је утврдио да геодетска организација испуњава услове из члана 17. став 1., 3., 4. и 5. Закона о државном премеру и катастру («Службени гласник РС», бр. 72/09, 18/10, 65/13, 15/15, 96/15, 47/17, 113/17, 27/18, 41/18 и 9/20), па је одлучено као у ставу 1. диспозитива овог решења.

Обзиром да је одредбама члана 16. став 1. наведеног закона прописано да лицу геодетске струке запосленом у геодетској организацији, Завод издаје легитимацију за идентификацију, одлучено је као у ставу 2. диспозитива овог решења.

Наплаћена је административна такса у износу од 330,00 динара, сходно тарифном бр. 1. Закона о републичким административним таксама ("Службени гласник РС", бр. 43/03, 51/03, 61/05, 101/05, 5/09, 54/09, 50/11, 70/11, 55/12, 93/12, 47/13, 65/13, 57/14, 45/15, 83/15, 112/15, 50/16, 61/17, 113/17, 3/18, 50/18, 95/18, 38/19, 86/19, 90/19 , 98/20, 144/2020 и 62/2021), такса за издавање лиценце за рад у износу од 9.050,00 динара и такса за издавање легитимација за запослене у износу од 2.940,00 динара, сходно тарифном броју 215љ Закона о републичким административним таксама ("Службени гласник РС", бр. 43/03, 51/03, 61/05, 101/05, 5/09, 54/09, 50/11, 70/11, 55/12, 93/12, 47/13, 65/13, 57/14, 45/15, 83/15, 112/15, 50/16, 61/17, 113/17, 3/18, 50/18, 95/18, 38/19, 86/19, 90/19 , 98/20, 144/2020 и 62/2021).

Против овог решења може се изјавити жалба Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, у року од 8 дана од дана пријема решења, а преко Републичког геодетског завода у Београду, Булевар војводе Мишића бр. 39, са доказом о плаћеној републичкој административној такси у износу од 490,00 динара сходно тарифном бр. 6 горе поменутог Закона, на жиро-рачун пореске управе Београд број 840-742221843-57 са позивом на број 7801640600.

ИВАНА ЖИВАНОВИЋ 011227901 Sign

Digitally signed by ИВАНА ЖИВАНОВИЋ 011227901 Sign
DN: c=RS, serialNumber=PNORS-2207987715295, serialNumber=CA:RS-011227901, sn=ЖИВАНОВИЋ, givenName=ИВАНА, cn=ИВАНА ЖИВАНОВИЋ 011227901 Sign
Date: 2021.09.10 13:18:26 +02'00'

Припремила: Ивана Живановић, дипл.правник

Парафирала: Александра Николић, дипл.геод.инж.

**В.Д. ПОМОЋНИКА ДИРЕКТОРА**

Aleksandra Nikolic
10.09.2021 14:31:46

Saša Đurović
13.9.2021 8:04:42

**Саша Ђуровић, дипл.геод.инж.**

**Доставити:**

- Бојан Ашанин пр Геодетске услуге Ашанин Панчево, Војвођански Булевар 32 стан 38, ПАНЧЕВО (bojan.ashanin@gmail.com)

- СКН Панчево, skn.pancevo@rgz.gov.rs

- Архиви

Одштампани примерак оригиналног електронског документа

РЕПУБЛИКА СРБИЈА

РЕПУБЛИЧКИ ГЕОДЕТСКИ ЗАВОД

# ГЕОДЕТСКА ЛИЦЕНЦА

## првог реда

Решењем Републичког геодетског завода

број 952-03-312/2019 од 19. новембра 2019. године

утврђено је да је

**Милица Д. Крстић**

Дипломирани инжењер геодезије

ЈМБГ 1806955715495

ималац геодетске лиценце првог реда

Број

01 0621 19

РЕПУБЛИКА СРБИЈА РЕПУБЛИЧКИ ГЕОДЕТСКИ ЗАВОД БЕОГРАД

**ДИРЕКТОР**

**Мр Борко Драшковић, дипл. геод. инж.**

**У Београду,**

**19. Новембар 2019. године**

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ

# ЛИЦЕНЦА

## ОДГОВОРНОГ ИЗВОЂАЧА РАДОВА

На основу Закона о планирању и изградњи и
Статута Инжењерске коморе Србије

УПРАВНИ ОДБОР ИНЖЕЊЕРСКЕ КОМОРЕ СРБИЈЕ
утврђује да је

**Драгомир А. Стојићевић**

дипломирани инжењер геодезије
ЛИБ 05049066171

одговорни извођач радова

геодетских радова

Број лиценце
471 J292 15

ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ

Проф. др Милисав Дамњановић
дипл. инж. арх.

У Београду,
4. јуна 2015. године

Број: 02-12/2024-12416
Београд, 29.05.2024. године

На основу члана 14. Статута Инжењерске коморе Србије ("СГ РС", бр. 36/19), а на лични захтев члана Коморе, Инжењерска комора Србије издаје

# П О Т В Р Д У

Којом се потврђује да је Драгомир А. Стојићевић, дипл. инж. геод.
лиценца број

**372 О157 15**

**Одговорни пројектант геодетских пројеката**

на дан издавања ове потврде члан Инжењерске коморе Србије, да је измирио обавезу плаћања чланарине Комори за текућу годину, односно до 10.04.2025. године, као и да му није изречена мера пред Судом части Инжењерске коморе Србије

М.П.

Председник Управног одбора
Инжењерске коморе Србије

Михајло Мишић, дипл. грађ. инж.

Број: 02-12/2024-12417
Београд, 29.05.2024. године

На основу члана 14. Статута Инжењерске коморе Србије ("СГ РС", бр. 36/19), а на лични захтев члана Коморе, Инжењерска комора Србије издаје

# П О Т В Р Д У

Којом се потврђује да је Драгомир А. Стојићевић, дипл. инж. геод.
лиценца број

**471 J292 15**

**Одговорни извођач геодетских радова**

на дан издавања ове потврде члан Инжењерске коморе Србије, да је измирио обавезу плаћања чланарине Комори за текућу годину, односно до 10.04.2025. године, као и да му није изречена мера пред Судом части Инжењерске коморе Србије

М.П.

Председник Управног одбора
Инжењерске коморе Србије

Михајло Мишић, дипл. грађ. инж.

**UDRUŽENJE TRANSVERZALA BEOGRAD**

Omladinskih brigada 7đ
11070 Novi Beograd
Srbija
e-mail: transverzala.rs@gmail.com
www.transverzala.rs

АТС
02-077
ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ЕТАЛОНИРАЊЕ
ISO/IEC 17025

# UVERENJE O ETALONIRANJU

**Broj predmeta:** 230175/2
**Datum:** 15.11.2023.

**Ukupan broj strana: 1**

| | |
|---|---|
| **Vrsta merila:** | Nivelir |
| **Vlasnik/korisnik merila:** | Bojan Ašanin pr Geodetske usluge Ašanin Pančevo, Vojvođanski bulevar 32/38, Pančevo |
| **Datum etaloniranja:** | 15.11.2023. |
| **Proizvođač i tip merila:** | LEICA, DNA03 |
| **Serijski broj/ Inv. broj:** | 347072 |
| **Metrološke karakteristike:** | - merni opseg - uglovi: α = 0°<br>- granica greške: ± 0,3 mm/km (sa invarskim barkod letvama) |
| **Mesto etaloniranja** | Omladinskih brigada 7đ, Novi Beograd |
| **Metode etaloniranja:** | - SRPS/ISO 17123-2:2014 |
| **Sledljivost:** | - frekvencijski stabilisani helijum-neonski (He-Ne) laser preko DMDM, (nacionalni etalon dužine) |
| **Rezultati etaloniranja:** | - ugao "*i*": 0" |
| **Merna nesigurnost:** | - proširena merna nesigurnost merenja visinskih razlika između repera (faktor proširenja $k$=2): $U_{1km}$= 0,31 mm/km.<br>*Merna nesigurnost iskazana u ovom Uverenju data je kao proširena merna nesigurnost, gde je standardna merna nesigurnost pomnožena faktorom proširenja k=2, koji za normalnu raspodelu odgovara verovatnoći obuhvata približno 95% (EA-4/02 M).* |

METROLOG
Dr Siniša Delčev, dipl. geod. inž.

M.P.

Za, TEHNIČKI RUKOVODILAC LABORATORIJE
Dr Jelena Gučević, dipl. geod. inž.

***Uverenje o etaloniranju bez pečata i potpisa nije važeće. Ovo uverenje se ne sme reprodukovati, sem u celini, bez odobrenja laboratorije i korisnika. Rezultati merenja odnose se samo na etalonirane predmete.***
**Kraj uverenja o etaloniranju.**

# ТЕХНИЧКИ ДЕО

## 1. Увод

Пројекат реализације геодетског осматрања слегања тла пројекта реконструкције, модернизације и изградње пруге Београд – Суботица државна граница (Келебија), деоница пруге Нови Сад – Суботица – државна граница (Келебија), за брзину до 200 km/h, на стационажи од km 163+375 до km 163+575 израђује се у циљу откривања евентуалних величина слегања које се морају открити, а које су дефинисане условима тачности у пројектном задатку.

## 2. Теренска мерења и обрада резултата мерења

### 2.1. Реализована мерења у контролној 1Д мрежи

На основу дефинисаног пројекта, а ради вертикалног праћења слегања тла извршено је геодетско мерење прве епохе. Мерење је реализовано у Децембру 2024. године. План мерења, оргиналне резултате мерења као и резултате изравнања мреже приказани су у нумеричком и графичком прилогу.

Тачност мерења (априорни дисперзиони фактор) усвојен је на основу искуствено познате границе тачности инструмената који су на располагању (Leica DNA03) и на основу критеријума задатих пројектним задатком, и износи $\sigma_0$= 1 mm. Тачност мерења односи се на тачност елементарне висинске разлике у мрежи, односно на висинску разлику одређену на једној станици.

*<u>У циљу добијања захтеваних мера квалитета, мрежа је дефинисана:</u>*

- Усвојеним планом мерења и пројектованом геометријом из пројекта геодетског осматрања 1D мреже;
- Усвојеном тачношћу мерења висинских разлика: $\sigma^2{}_h = \sigma^2{}_0 n_i$ ; где су: $n_i$- број станица у влаку; а априори дисперзиони стандард $\sigma_0$= 1 mm;
- Тежинама мерења висинских разлика: $p_i = \frac{\sigma_0^2}{\sigma_h^2} = \frac{\sigma_0^2}{\sigma_0^2 \cdot n_i} = \frac{1}{n_i}$;
- Број мерених величина је n=52;
- Број непознатих параметара је u=31;
- $\sigma_0$= 1 mm.
- Датум је дефинисан минималним трагом на свим тачкама.

Висинске разлике које су изнивелане дате су у табели.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | GMP655N | 0.2546 | 211 |
| GMP655N | 3 | -0.2119 | 212 |
| 3 | 4 | -0.1505 | 27 |
| 4 | 5 | 0.503 | 24 |
| 5 | 6 | -0.5507 | 24 |
| 6 | 1 | 0.1548 | 27 |
| 1 | 2 | 0.3892 | 28 |
| 2 | 3 | -0.3459 | 28 |
| 3 | 4 | -0.1505 | 27 |
| 4 | 5 | 0.5033 | 26 |
| 5 | 6 | -0.5509 | 26 |
| 6 | 7 | 0.2012 | 27 |
| 7 | 8 | 0.284 | 25 |
| 8 | 9 | -0.4668 | 26 |
| 9 | 4 | 0.0293 | 27 |
| 4 | 9 | -0.0292 | 27 |
| 9 | 10 | -0.1891 | 27 |
| 10 | 11 | 0.6868 | 23 |
| 11 | 12 | -0.3567 | 23 |
| 12 | 7 | 0.042 | 27 |
| 7 | 12 | -0.0421 | 27 |
| 12 | 13 | -0.2164 | 27 |
| 13 | 14 | 0.5157 | 24 |
| 14 | 15 | -0.5299 | 24 |
| 15 | 10 | -0.0988 | 27 |
| 10 | 15 | 0.0987 | 27 |
| 15 | 16 | -0.0244 | 27 |
| 16 | 17 | 0.5402 | 22 |
| 17 | 18 | -0.5826 | 22 |
| 18 | 13 | 0.0812 | 27 |
| 13 | 18 | -0.0814 | 27 |
| 18 | 20 | -0.0002 | 27 |
| 20 | 21 | 0.5465 | 23 |
| 21 | 22 | -0.5875 | 23 |
| 22 | 16 | 0.0843 | 27 |
| 16 | 22 | -0.0842 | 27 |
| 22 | 23 | 0.0347 | 16 |
| 23 | 24 | 0.571 | 12 |
| 24 | 25 | -0.5322 | 12 |
| 25 | 20 | -0.0322 | 15 |
| 20 | 25 | 0.0322 | 15 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 25 | 26 | -0.1198 | 17 |
| 26 | 27 | 0.5266 | 16 |
| 27 | 28 | -0.5121 | 15 |
| 28 | 23 | 0.0663 | 17 |
| 23 | 28 | -0.0664 | 17 |
| 28 | 29 | -0.008 | 27 |
| 29 | 30 | 0.5314 | 23 |
| 30 | 31 | -0.5419 | 23 |
| 31 | 26 | 0.004 | 27 |
| 26 | 31 | -0.0038 | 27 |
| 31 | GMP654 | -2.9625 | 124 |

## 2.2. Анализа грешака мерења

Да би резултати извршених мерења задовољили пројектом захтевану тачност дозвољено је да за вероватноћу од 95% буде:

- Дозвољена разлика вредности висинских разлика на једној станици из два положаја инструмента $\Delta \leq 2m_0\sqrt{2}=0.51mm$
- Дозвољено незатварање полигона $\Delta_p \leq 2m_0\sqrt{n}=0.36\sqrt{n}$, где је n-укупан број станица у полигону у једном положају инструмента.

Да би постигли задату тачност посвећена је пажња на следеће изворе грешака.

| **Извор грешака** | **Поступак елиминације** |
|---|---|
| 1. Тачност инструмента | Коришћен инструмент *Leica DNA03* . |
| 2. Грешка поделе летве | Тежило се да буде паран број станица између два репера. Коришћене инварске летве. |
| 3. Нехоризонталност визуре | Пре почетка мерења испитан инструмент. Тежило се да нивелање буде из средине (што је било тешко изводити ради низа фактора који прате текуће грађевинске радове) |
| 4. Стабилност статива | Коришћен стабилни дрвени статив, бирати стабилну подлогу за место станице. |
| 5. Невертикалност летве | Коришћена адекватна либела на летвама. Осетљивост либеле на коришћеној инварској летви је: $\alpha = 12'$ |
| 6. Треперење ваздуха | Нивелано у повољним временским условима |
| 7. Ветар | Коришћене значке за стабилизацију летви |

## 2.3. Избор методе мерења

Мерења у 1Д контролној мрежи, реализована су методом геометријског нивелмана. Приликом мерења је коришћен инструмент декларисане тачности од 0.3 mm/km. Због неопходне ефикасности коришћен је дигитални нивелир са инварским бар-код летвама одговарајуће тачности. Пре почетка мерења испитана је исправност инструмента.

**Реализација мерења почела је након констатације извођача радова да су испуњени сви услови.**

Приликом мерења придржавали смо се следећих услова тачности:

- Приликом мерења **тежили** смо да се инструмент налази на једнакој удаљености од обе летве;
- Мерења су реализовани само у периоду мирних и јасних ликова;
- Мерења изведена по затвореним полигонима датим у графичком Прилогу са скицама мрежа;
- Контролисана мерења према критеријумима за праћење и контролу мерења;
- Дужина визуре није била већа од 50m;
- Тежили смо да летву не читамо ниже од 0.5m у односу на терен;

**Инструмент и прибор за мерење:**

| ОПРЕМА | КОМАДА |
|---|---|
| НИВЕЛИР (ПРЕЦИЗНОСТ $0.3mm/km$) | 1 |
| ПРЕЦИЗНЕ НИВЕЛМАНСКЕ ЛЕТВЕ | 2 |
| ДРЖАЧИ ЗА ЛЕТВЕ | 2 |
| ПАПУЧЕ | 2 |

Једну геодетску теренску екипу су чинили:

- Један геодетски стручњак;
- и два фигуранта.

## 2.4. Изравање резултата мерења и деформациона анализа у контролној 1Д мрежи

Висине тачака мреже добили смо изравнањем мерења. Изравнање је урађено по методи најмањих квадрата са датумом дефинисаним минималним трагом свих репера. Тежине мерених величина су дефинисане бројем станица у поједином нивелманском влаку: $p_i = \frac{1}{n_i}$

*Показатељи тачности оцена* 1Д *изравнања су:*

- Стандардна одступања оцена координата $\sigma_H$

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **GMP655N** | 108.44 | 108.441 | 0.2 | 1.2 | 1 | 0.1 |
| **GMP654** | 104.837 | 104.8384 | 0.3 | 1.3 | 1.4 | -0.1 |
| **1** | 108.1861 | 108.1861 | 0.1 | 0.7 | 0 | 0.1 |
| **3** | 108.2293 | 108.2294 | 0.1 | 0.7 | 0.1 | 0.1 |
| **2** | 108.5751 | 108.5753 | 0.2 | 0.8 | 0.2 | 0.1 |
| **4** | 108.0788 | 108.0789 | 0.1 | 0.6 | 0.1 | 0.1 |
| **5** | 108.581 | 108.5821 | 0.1 | 0.6 | 1.1 | 0.1 |
| **6** | 108.0317 | 108.0313 | 0.1 | 0.6 | -0.4 | 0.1 |
| **7** | 108.2328 | 108.2325 | 0.1 | 0.5 | -0.3 | 0.1 |
| **8** | 108.5163 | 108.5165 | 0.1 | 0.6 | 0.2 | 0.1 |
| **9** | 108.0496 | 108.0497 | 0.1 | 0.5 | 0.1 | 0.1 |
| **10** | 107.8613 | 107.8607 | 0.1 | 0.5 | -0.6 | 0 |
| **11** | 108.5475 | 108.5473 | 0.1 | 0.6 | -0.2 | 0 |
| **12** | 108.191 | 108.1905 | 0.1 | 0.5 | -0.5 | 0 |
| **13** | 107.9743 | 107.9739 | 0.1 | 0.5 | -0.4 | 0 |
| **14** | 108.4898 | 108.4895 | 0.1 | 0.5 | -0.3 | 0 |
| **15** | 107.9597 | 107.9595 | 0.1 | 0.5 | -0.2 | 0 |
| **16** | 107.9356 | 107.9351 | 0.1 | 0.4 | -0.5 | 0 |
| **17** | 108.4764 | 108.4753 | 0.1 | 0.5 | -1.1 | 0 |
| **18** | 107.8933 | 107.8926 | 0.1 | 0.4 | -0.7 | 0 |
| **20** | 107.8925 | 107.8922 | 0.1 | 0.5 | -0.3 | -0.1 |
| **21** | 108.4387 | 108.4386 | 0.1 | 0.6 | -0.1 | -0.1 |
| **22** | 107.8515 | 107.8509 | 0.1 | 0.5 | -0.6 | 0 |
| **23** | 107.8864 | 107.8856 | 0.1 | 0.5 | -0.8 | -0.1 |
| **24** | 108.4571 | 108.4566 | 0.1 | 0.6 | -0.5 | -0.1 |
| **25** | 107.9251 | 107.9245 | 0.1 | 0.5 | -0.6 | -0.1 |
| **26** | 107.8039 | 107.8047 | 0.1 | 0.6 | 0.8 | -0.1 |
| **27** | 108.3321 | 108.3314 | 0.1 | 0.6 | -0.7 | -0.1 |
| **28** | 107.8172 | 107.8193 | 0.1 | 0.6 | 2.1 | -0.1 |
| **29** | 107.8117 | 107.8113 | 0.1 | 0.7 | -0.4 | -0.1 |
| **30** | 108.3418 | 108.3427 | 0.1 | 0.7 | 0.9 | -0.1 |
| **31** | 107.7999 | 107.8008 | 0.1 | 0.7 | 0.9 | -0.1 |

Након провере изравнатих резултата мерења приступило се анализи слегања тла помоћу програмског пакета *Jag3d.*

# 3. Садржина елабората геодетских радова

После извршених теренских мерења и обраде резултата мерења *за прву епоху мерења* израдили смо одговарајући елаборат о геодетском 1Д осматрању објекта и кроз резултате изравнања, који су дати кроз прилоге, доказали да је прва епоха реализована са задовољавајућом тачношћу.

Прва епоха изведена је по пројекту док је елаборат о реализацији пројекта геодетског осматрања у првој епохи мерења израђен је у форми техничког извештаја са одговарајућим прилозима.

**Елаборат геодетског осматрања нулте епохе 1Д мреже** садржи:

1) Општу документацију;
2) Технички извештај;
3) Прилоге.

**Општа документација** садржи сва неопходна документа о испуњености услова фирме и стручњака за извођење радова на геодетском осматрању објекта.

**У прилозима** се налази табеларна и графичка презентација резултата опажања нулте епохе са пратећим подацима, којима се доказује да су мерења извршена у складу са пројектом.

Ови подаци омогућавају да се стекне увид да ли су геодетски радови изведени са задовољавајућом тачношћу.

**У техничком извештају** о геодетским осматрањима посебно смо описали и дали податке о 1Д мрежи објекта за праћење слегања:

1) Осврт на извршена мерења (контрола извршених мерења; обрада података; тачност извршених мерења и примењене методе за обраду података);
2) Закључак.

**Прилози** садрже следеће:

1) изравнање резултата мерења;
2) резултати деформационе анализе
3) нивелманска скица

Елаборат садржати фотокопије уверења о еталонирању инструмената и прибора.

# 4. Закључак

Извршена мерења у потпуности задовољавају пројектом захтевану тачност и њихови резултати могу послужити као апсолутно поуздана основа за утврђивање коначних кота основних и радних репера за **прву** епоху децембар 2024. године.

Датум мреже је дефинисан минималним трагом на све тачке.

Постигнута тачност задовољава тражене информације и мерења могу да се усвоје за утврђивање слегања тла.

# 5. Нумеричка документација

# Прилог 1 – Изравнање резултата мерења у контролној 1Д мрежи

MicroSurvey STAR*NET-ULTIMATE Version 9,1,4,7868
Run Date: Mon Dec 2 2024 11:21:12

## Summary of Files Used and Option Settings

### Project Folder and Data Files

Project Name 1
Project Folder C:\USERS\NEMNJ\DESKTOP
Data File List 1. 1.dat
2. Nivelanje\163 Dna.dat

### Project Option Settings

STAR*NET Run Mode : Adjust with Error Propagation
Type of Adjustment : Lev
Project Units : Meters
Input/Output Coordinate Order : North-East
Create Coordinate File : Yes

### Instrument Standard Error Settings

Project Default Instrument
Differential Levels : 0.002403 Meters / Km

Number of Differential Level Observations (Meters) = 52

| From | To | Elev Diff | StdErr | Length |
|---|---|---|---|---|
| 1 | GMP655N | 0.2546 | 0.0011 | 211 |
| GMP655N | 3 | -0.2119 | 0.0011 | 212 |
| 3 | 4 | -0.1505 | 0.0004 | 27 |
| 4 | 5 | 0.5030 | 0.0004 | 24 |
| 5 | 6 | -0.5507 | 0.0004 | 24 |
| 6 | 1 | 0.1548 | 0.0004 | 27 |
| 1 | 2 | 0.3892 | 0.0004 | 28 |
| 2 | 3 | -0.3459 | 0.0004 | 28 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 | 4 | -0.1505 | 0.0004 | 27 |
| 4 | 5 | 0.5033 | 0.0004 | 26 |
| 5 | 6 | -0.5509 | 0.0004 | 26 |
| 6 | 7 | 0.2012 | 0.0004 | 27 |
| 7 | 8 | 0.2840 | 0.0004 | 25 |
| 8 | 9 | -0.4668 | 0.0004 | 26 |
| 9 | 4 | 0.0293 | 0.0004 | 27 |
| 4 | 9 | -0.0292 | 0.0004 | 27 |
| 9 | 10 | -0.1891 | 0.0004 | 27 |
| 10 | 11 | 0.6868 | 0.0004 | 23 |
| 11 | 12 | -0.3567 | 0.0004 | 23 |
| 12 | 7 | 0.0420 | 0.0004 | 27 |
| 7 | 12 | -0.0421 | 0.0004 | 27 |
| 12 | 13 | -0.2164 | 0.0004 | 27 |
| 13 | 14 | 0.5157 | 0.0004 | 24 |
| 14 | 15 | -0.5299 | 0.0004 | 24 |
| 15 | 10 | -0.0988 | 0.0004 | 27 |
| 10 | 15 | 0.0987 | 0.0004 | 27 |
| 15 | 16 | -0.0244 | 0.0004 | 27 |
| 16 | 17 | 0.5402 | 0.0004 | 22 |
| 17 | 18 | -0.5826 | 0.0004 | 22 |
| 18 | 13 | 0.0812 | 0.0004 | 27 |
| 13 | 18 | -0.0814 | 0.0004 | 27 |
| 18 | 20 | -0.0002 | 0.0004 | 27 |
| 20 | 21 | 0.5465 | 0.0004 | 23 |
| 21 | 22 | -0.5875 | 0.0004 | 23 |
| 22 | 16 | 0.0843 | 0.0004 | 27 |
| 16 | 22 | -0.0842 | 0.0004 | 27 |
| 22 | 23 | 0.0347 | 0.0003 | 16 |
| 23 | 24 | 0.5710 | 0.0003 | 12 |
| 24 | 25 | -0.5322 | 0.0003 | 12 |
| 25 | 20 | -0.0322 | 0.0003 | 15 |
| 20 | 25 | 0.0322 | 0.0003 | 15 |
| 25 | 26 | -0.1198 | 0.0003 | 17 |
| 26 | 27 | 0.5266 | 0.0003 | 16 |
| 27 | 28 | -0.5121 | 0.0003 | 15 |
| 28 | 23 | 0.0663 | 0.0003 | 17 |
| 23 | 28 | -0.0664 | 0.0003 | 17 |
| 28 | 29 | -0.0080 | 0.0004 | 27 |
| 29 | 30 | 0.5314 | 0.0004 | 23 |
| 30 | 31 | -0.5419 | 0.0004 | 23 |
| 31 | 26 | 0.0040 | 0.0004 | 27 |
| 26 | 31 | -0.0038 | 0.0004 | 27 |
| 31 | GMP654 | -2.9625 | 0.0008 | 124 |

Adjustment Statistical Summary

==========

Number of Stations = 32

Number of Observations = 52
Number of Unknowns = 31
Number of Redundant Obs = 21

| Observation | Count of StdRes | Sum Squares | Error Factor |
|---|---|---|---|
| Level Data | 52 | 2.098 | 0.316 |
| Total | 52 | 2.098 | 0.316 |

Warning: The Chi-Square Test at 5.00% Level Exceeded Lower Bound
Lower/Upper Bounds (0.700/1.300)

| | | | |
|---|---|---|---|
| 21 | 108.4375 | 0.001009 | 0.001977 |
| 22 | 107.8499 | 0.000983 | 0.001928 |
| 23 | 107.8846 | 0.001003 | 0.001965 |
| 24 | 108.4556 | 0.001010 | 0.001979 |
| 25 | 107.9234 | 0.001000 | 0.001959 |
| 26 | 107.8037 | 0.001024 | 0.002007 |
| 27 | 108.3303 | 0.001032 | 0.002023 |
| 28 | 107.8183 | 0.001017 | 0.001993 |
| 29 | 107.8103 | 0.001062 | 0.002081 |
| 30 | 108.3417 | 0.001069 | 0.002096 |
| 31 | 107.7998 | 0.001049 | 0.002057 |
| GMP654 | 104.8373 | 0.001348 | 0.002642 |

## Adjusted Observations and Residuals

==========

### Adjusted Differential Level Observations (Meters)

| From | To | Elev Diff | Residual | StdErr | StdRes | File:Line |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | GMP655N | 0.2549 | 0.0003 | 0.0011 | 0.3 | 2:13 |
| GMP655N | 3 | -0.2116 | 0.0003 | 0.0011 | 0.3 | 2:14 |
| 3 | 4 | -0.1505 | 0.0000 | 0.0004 | 0.0 | 2:15 |
| 4 | 5 | 0.5031 | 0.0002 | 0.0004 | 0.4 | 2:16 |
| 5 | 6 | -0.5508 | -0.0001 | 0.0004 | 0.2 | 2:17 |
| 6 | 1 | 0.1548 | 0.0000 | 0.0004 | 0.1 | 2:18 |
| 1 | 2 | 0.3892 | 0.0000 | 0.0004 | 0.0 | 2:19 |
| 2 | 3 | -0.3459 | 0.0000 | 0.0004 | 0.0 | 2:20 |
| 3 | 4 | -0.1505 | 0.0000 | 0.0004 | 0.1 | 2:21 |
| 4 | 5 | 0.5031 | -0.0001 | 0.0004 | 0.3 | 2:22 |
| 5 | 6 | -0.5508 | 0.0001 | 0.0004 | 0.3 | 2:23 |
| 6 | 7 | 0.2012 | -0.0000 | 0.0004 | 0.0 | 2:24 |
| 7 | 8 | 0.2840 | -0.0000 | 0.0004 | 0.0 | 2:25 |
| 8 | 9 | -0.4668 | -0.0000 | 0.0004 | 0.0 | 2:26 |
| 9 | 4 | 0.0292 | -0.0001 | 0.0004 | 0.1 | 2:27 |
| 4 | 9 | -0.0292 | -0.0000 | 0.0004 | 0.1 | 2:28 |
| 9 | 10 | -0.1890 | 0.0000 | 0.0004 | 0.0 | 2:29 |
| 10 | 11 | 0.6867 | -0.0001 | 0.0004 | 0.4 | 2:30 |
| 11 | 12 | -0.3568 | -0.0001 | 0.0004 | 0.4 | 2:31 |
| 12 | 7 | 0.0420 | 0.0000 | 0.0004 | 0.1 | 2:32 |
| 7 | 12 | -0.0420 | 0.0000 | 0.0004 | 0.1 | 2:33 |
| 12 | 13 | -0.2166 | -0.0002 | 0.0004 | 0.4 | 2:34 |
| 13 | 14 | 0.5156 | -0.0001 | 0.0004 | 0.3 | 2:35 |
| 14 | 15 | -0.5300 | -0.0001 | 0.0004 | 0.3 | 2:36 |
| 15 | 10 | -0.0988 | -0.0000 | 0.0004 | 0.1 | 2:37 |
| 10 | 15 | 0.0988 | 0.0001 | 0.0004 | 0.3 | 2:38 |
| 15 | 16 | -0.0244 | 0.0000 | 0.0004 | 0.1 | 2:39 |
| 16 | 17 | 0.5402 | -0.0001 | 0.0004 | 0.2 | 2:40 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 17 | 18 | -0.5827 | -0.0001 | 0.0004 | 0.2 | 2:41 |
| 18 | 13 | 0.0813 | 0.0001 | 0.0004 | 0.3 | 2:42 |
| 13 | 18 | -0.0813 | 0.0001 | 0.0004 | 0.2 | 2:43 |
| 18 | 20 | -0.0003 | -0.0001 | 0.0004 | 0.3 | 2:44 |
| 20 | 21 | 0.5463 | -0.0001 | 0.0004 | 0.4 | 2:45 |
| 21 | 22 | -0.5876 | -0.0001 | 0.0004 | 0.4 | 2:46 |
| 22 | 16 | 0.0842 | -0.0001 | 0.0004 | 0.3 | 2:47 |
| 16 | 22 | -0.0842 | 0.0000 | 0.0004 | 0.1 | 2:48 |
| 22 | 23 | 0.0347 | -0.0000 | 0.0003 | 0.1 | 2:49 |
| 23 | 24 | 0.5710 | 0.0000 | 0.0003 | 0.0 | 2:50 |
| 24 | 25 | -0.5321 | 0.0000 | 0.0003 | 0.0 | 2:51 |
| 25 | 20 | -0.0322 | -0.0000 | 0.0003 | 0.1 | 2:52 |
| 20 | 25 | 0.0322 | -0.0000 | 0.0003 | 0.1 | 2:53 |
| 25 | 26 | -0.1197 | 0.0000 | 0.0003 | 0.1 | 2:54 |
| 26 | 27 | 0.5266 | 0.0000 | 0.0003 | 0.1 | 2:55 |
| 27 | 28 | -0.5121 | 0.0000 | 0.0003 | 0.1 | 2:56 |
| 28 | 23 | 0.0663 | 0.0001 | 0.0003 | 0.2 | 2:57 |
| 23 | 28 | -0.0663 | 0.0000 | 0.0003 | 0.1 | 2:58 |
| 28 | 29 | -0.0080 | -0.0000 | 0.0004 | 0.0 | 2:59 |
| 29 | 30 | 0.5314 | -0.0000 | 0.0004 | 0.0 | 2:60 |
| 30 | 31 | -0.5419 | -0.0000 | 0.0004 | 0.0 | 2:61 |
| 31 | 26 | 0.0039 | -0.0001 | 0.0004 | 0.2 | 2:62 |
| 26 | 31 | -0.0039 | -0.0001 | 0.0004 | 0.2 | 2:63 |
| 31 | GMP654 | -2.9625 | 0.0000 | 0.0008 | 0.0 | 2:64 |

## Differential Level Loop Check Connection Averages

==========

| From | To | Elev Diff | StdErr | File:Line |
|---|---|---|---|---|
| 3 | 4 | -0.1505 | 0.0003 | |
| Difference: | | 0.0000 | 0.0004 | 2:15 |
| Difference: | | -0.0000 | 0.0004 | 2:21 |
| 4 | 5 | 0.5031 | 0.0003 | |
| Difference: | | -0.0001 | 0.0004 | 2:16 |
| Difference: | | 0.0002 | 0.0004 | 2:22 |
| 5 | 6 | -0.5508 | 0.0003 | |
| Difference: | | 0.0001 | 0.0004 | 2:17 |
| Difference: | | -0.0001 | 0.0004 | 2:23 |
| 9 | 4 | 0.0292 | 0.0003 | |
| Difference: | | 0.0000 | 0.0004 | 2:27 |
| Difference: | | -0.0000 | 0.0004 | 2:28 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 12 | 7 | 0.0420 | 0.0003 | |
| Difference: | | -0.0000 | 0.0004 | 2:32 |
| Difference: | | 0.0000 | 0.0004 | 2:33 |
| 15 | 10 | -0.0987 | 0.0003 | |
| Difference: | | -0.0000 | 0.0004 | 2:37 |
| Difference: | | 0.0000 | 0.0004 | 2:38 |
| 18 | 13 | 0.0813 | 0.0003 | |
| Difference: | | -0.0001 | 0.0004 | 2:42 |
| Difference: | | 0.0001 | 0.0004 | 2:43 |
| 22 | 16 | 0.0843 | 0.0003 | |
| Difference: | | 0.0000 | 0.0004 | 2:47 |
| Difference: | | -0.0000 | 0.0004 | 2:48 |
| 25 | 20 | -0.0322 | 0.0002 | |
| Difference: | | 0.0000 | 0.0003 | 2:52 |
| Difference: | | -0.0000 | 0.0003 | 2:53 |
| 28 | 23 | 0.0663 | 0.0002 | |
| Difference: | | -0.0000 | 0.0003 | 2:57 |
| Difference: | | 0.0000 | 0.0003 | 2:58 |
| 31 | 26 | 0.0039 | 0.0003 | |
| Difference: | | 0.0001 | 0.0004 | 2:62 |
| Difference: | | -0.0001 | 0.0004 | 2:63 |

## Differential Level Loop Check Closures

==========

| From | To | Elev Diff | StdErr | Length | File:Line |
|---|---|---|---|---|---|
| 28 | 29 | -0.0080 | 0.0004 | 27 | 2:59 |
| 29 | 30 | 0.5314 | 0.0004 | 23 | 2:60 |
| 30 | 31 | -0.5419 | 0.0004 | 23 | 2:61 |
| 31 | 26 | 0.0039 | 0.0003 | 27 | Average |
| 26 | 27 | 0.5266 | 0.0003 | 16 | 2:55 |
| 27 | 28 | -0.5121 | 0.0003 | 15 | 2:56 |
| Error of Closure: | | 0.0000 | | 131 | |
| Standard Error: | | 0.0008 | | | |
| Standardized Error: | | 0.0182 | | | |
| 25 | 26 | -0.1198 | 0.0003 | 17 | 2:54 |
| 26 | 27 | 0.5266 | 0.0003 | 16 | 2:55 |
| 27 | 28 | -0.5121 | 0.0003 | 15 | 2:56 |
| 28 | 23 | 0.0663 | 0.0002 | 17 | Average |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 23 | 24 | 0.5710 | 0.0003 | 12 | 2:50 |
| 24 | 25 | -0.5322 | 0.0003 | 12 | 2:51 |
| Error of Closure: | | 0.0001 | | 89 | |
| Standard Error: | | 0.0007 | | | |
| Standardized Error: | | 0.1320 | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 22 | 23 | 0.0347 | 0.0003 | 16 | 2:49 |
| 23 | 24 | 0.5710 | 0.0003 | 12 | 2:50 |
| 24 | 25 | -0.5322 | 0.0003 | 12 | 2:51 |
| 25 | 20 | -0.0322 | 0.0002 | 15 | Average |
| 20 | 21 | 0.5465 | 0.0004 | 23 | 2:45 |
| 21 | 22 | -0.5875 | 0.0004 | 23 | 2:46 |
| Error of Closure: | | -0.0003 | | 101 | |
| Standard Error: | | 0.0007 | | | |
| Standardized Error: | | 0.3947 | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 18 | 20 | -0.0002 | 0.0004 | 27 | 2:44 |
| 20 | 21 | 0.5465 | 0.0004 | 23 | 2:45 |
| 21 | 22 | -0.5875 | 0.0004 | 23 | 2:46 |
| 22 | 16 | 0.0843 | 0.0003 | 27 | Average |
| 16 | 17 | 0.5402 | 0.0004 | 22 | 2:40 |
| 17 | 18 | -0.5826 | 0.0004 | 22 | 2:41 |
| Error of Closure: | | -0.0006 | | 144 | |
| Standard Error: | | 0.0009 | | | |
| Standardized Error: | | 0.6798 | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 15 | 16 | -0.0244 | 0.0004 | 27 | 2:39 |
| 16 | 17 | 0.5402 | 0.0004 | 22 | 2:40 |
| 17 | 18 | -0.5826 | 0.0004 | 22 | 2:41 |
| 18 | 13 | 0.0813 | 0.0003 | 27 | Average |
| 13 | 14 | 0.5157 | 0.0004 | 24 | 2:35 |
| 14 | 15 | -0.5299 | 0.0004 | 24 | 2:36 |
| Error of Closure: | | -0.0003 | | 146 | |
| Standard Error: | | 0.0009 | | | |
| Standardized Error: | | 0.3316 | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 12 | 13 | -0.2164 | 0.0004 | 27 | 2:34 |
| 13 | 14 | 0.5157 | 0.0004 | 24 | 2:35 |
| 14 | 15 | -0.5299 | 0.0004 | 24 | 2:36 |
| 15 | 10 | -0.0987 | 0.0003 | 27 | Average |
| 10 | 11 | 0.6868 | 0.0004 | 23 | 2:30 |
| 11 | 12 | -0.3567 | 0.0004 | 23 | 2:31 |
| Error of Closure: | | -0.0007 | | 148 | |
| Standard Error: | | 0.0009 | | | |
| Standardized Error: | | 0.7944 | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 9 | 10 | -0.1891 | 0.0004 | 27 | 2:29 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 11 | 0.6868 | 0.0004 | 23 | 2:30 |
| 11 | 12 | -0.3567 | 0.0004 | 23 | 2:31 |
| 12 | 7 | 0.0420 | 0.0003 | 27 | Average |
| 7 | 8 | 0.2840 | 0.0004 | 25 | 2:25 |
| 8 | 9 | -0.4668 | 0.0004 | 26 | 2:26 |

Error of Closure: -0.0003 151
Standard Error: 0.0009
Standardized Error: 0.3143

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 7 | 0.2012 | 0.0004 | 27 | 2:24 |
| 7 | 8 | 0.2840 | 0.0004 | 25 | 2:25 |
| 8 | 9 | -0.4668 | 0.0004 | 26 | 2:26 |
| 9 | 4 | 0.0292 | 0.0003 | 27 | Average |
| 4 | 5 | 0.5031 | 0.0003 | 24 | Average |
| 5 | 6 | -0.5508 | 0.0003 | 24 | Average |

Error of Closure: -0.0000 153
Standard Error: 0.0008
Standardized Error: 0.0090

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 4 | -0.1505 | 0.0003 | 27 | Average |
| 4 | 5 | 0.5031 | 0.0003 | 24 | Average |
| 5 | 6 | -0.5508 | 0.0003 | 24 | Average |
| 6 | 1 | 0.1548 | 0.0004 | 27 | 2:18 |
| 1 | 2 | 0.3892 | 0.0004 | 28 | 2:19 |
| 2 | 3 | -0.3459 | 0.0004 | 28 | 2:20 |

Error of Closure: 0.0001 158
Standard Error: 0.0008
Standardized Error: 0.1464

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 2 | 0.3459 | 0.0004 | 28 | 2:20 |
| 2 | 1 | -0.3892 | 0.0004 | 28 | 2:19 |
| 1 | GMP655N | 0.2546 | 0.0011 | 211 | 2:13 |
| GMP655N | 3 | -0.2119 | 0.0011 | 212 | 2:14 |

Error of Closure: 0.0006 479
Standard Error: 0.0017
Standardized Error: 0.3789

Elapsed Time = 00:00:00

# Java·Applied·Geodesy·3D - Report

Least-Squares Adjustment & Deformation Analysis

**Project**

| | |
|---|---|
| **JAG3D Version:** | v20240320 |
| **Name of Project:** | |
| **Project Id:** | |
| **Customer Id:** | |
| **Person in Charge:** | nemnj |
| **Date of Calculation:** | 2024-12-02 |
| **Date of Report:** | 2024-12-02 |
| **Kind of network:** | free Network ($l_2$) |
| **Adjustment Type:** | Least squares adjustment ($L_2$-Norm) |
| **Coordinate frame:** | Local Cartesian model |
| **Probability Value α:** | 0.10 % |
| **Test Power (1-β):** | 80.00 % |
| **Description:** | |

**B-Method (Baarda)**

| d1 | d2 | α in % | (1 - β) in % | λ (δ,β) | log($p_{d1,d2}$) | q ($F_{d1,d2,1-\beta}$) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.00 | ∞ | 0.10 | 80.00 | 17.07 | -6.91 | 10.83 |
| 1.00 | 20.00 | 0.42 | 80.00 | 17.07 | -5.47 | 10.43 |
| 6.08 | ∞ | 1.81 | 80.00 | 17.07 | -4.01 | 2.54 |
| 14.92 | ∞ | 7.25 | 80.00 | 17.07 | -2.62 | 1.57 |
| 21.00 | ∞ | 11.25 | 80.00 | 17.07 | -2.18 | 1.38 |

Test statistics $\Phi^{-1}$ w.r.t. the degree of freedom $d1$ and $d2$, respectively

**Variance Component Estimation**

| Group name | $n_G$ | $r_G$ | $\Omega_G$ | $1 \cdot \sigma^2_G$ | q ($F_{r,\infty,1-\beta}$) | $T_G \leq q \mid H_0$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Total Adjustment** | 52 | 21.00 | 8.81 | 0.42 | 1.38 | ✔ |
| **Levelling** | 52 | 21.00 | 8.81 | 0.42 | 1.38 | ✔ |
| **Levelling $\sigma_a$** | 52 | 6.08 | 2.34 | 0.39 | 2.54 | ✔ |
| **Levelling $\sigma_0$** | 52 | 14.92 | 6.47 | 0.43 | 1.57 | ✔ |

Variance Component Estimation

**Principal component analysis**

| k | √λ(k) in mm | λ(k)/trace(Cxx) in % |
|---|---|---|
| 32 | 0.4 | 38.22 |

Principal component analysis

**Datum Points: 163 Datum**

| Point-Id | Code | Height z0 in m | Height z in m | $\sigma_z$ in mm | a in mm | $\Delta_z$ in mm | $c_z$ in mm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **GMP655N** | 0 | 108.4400 | 108.4410 | 0.2 | 1.2 | 1.0 | 0.1 |
| **GMP654** | 0 | 104.8370 | 104.8384 | 0.3 | 1.3 | 1.4 | -0.1 |
| 1 | 0 | 108.1861 | 108.1861 | 0.1 | 0.7 | 0.0 | 0.1 |
| 3 | 0 | 108.2293 | 108.2294 | 0.1 | 0.7 | 0.1 | 0.1 |
| 2 | 0 | 108.5751 | 108.5753 | 0.2 | 0.8 | 0.2 | 0.1 |
| 4 | 0 | 108.0788 | 108.0789 | 0.1 | 0.6 | 0.1 | 0.1 |
| 5 | 0 | 108.5810 | 108.5821 | 0.1 | 0.6 | 1.1 | 0.1 |
| 6 | 0 | 108.0317 | 108.0313 | 0.1 | 0.6 | -0.4 | 0.1 |
| 7 | 0 | 108.2328 | 108.2325 | 0.1 | 0.5 | -0.3 | 0.1 |
| 8 | 0 | 108.5163 | 108.5165 | 0.1 | 0.6 | 0.2 | 0.1 |
| 9 | 0 | 108.0496 | 108.0497 | 0.1 | 0.5 | 0.1 | 0.1 |
| 10 | 0 | 107.8613 | 107.8607 | 0.1 | 0.5 | -0.6 | 0.0 |
| 11 | 0 | 108.5475 | 108.5473 | 0.1 | 0.6 | -0.2 | 0.0 |
| 12 | 0 | 108.1910 | 108.1905 | 0.1 | 0.5 | -0.5 | 0.0 |
| 13 | 0 | 107.9743 | 107.9739 | 0.1 | 0.5 | -0.4 | 0.0 |
| 14 | 0 | 108.4898 | 108.4895 | 0.1 | 0.5 | -0.3 | 0.0 |
| 15 | 0 | 107.9597 | 107.9595 | 0.1 | 0.5 | -0.2 | 0.0 |
| 16 | 0 | 107.9356 | 107.9351 | 0.1 | 0.4 | -0.5 | -0.0 |
| 17 | 0 | 108.4764 | 108.4753 | 0.1 | 0.5 | -1.1 | -0.0 |
| 18 | 0 | 107.8933 | 107.8926 | 0.1 | 0.4 | -0.7 | -0.0 |
| 20 | 0 | 107.8925 | 107.8922 | 0.1 | 0.5 | -0.3 | -0.1 |
| 21 | 0 | 108.4387 | 108.4386 | 0.1 | 0.6 | -0.1 | -0.1 |
| 22 | 0 | 107.8515 | 107.8509 | 0.1 | 0.5 | -0.6 | -0.0 |
| 23 | 0 | 107.8864 | 107.8856 | 0.1 | 0.5 | -0.8 | -0.1 |
| 24 | 0 | 108.4571 | 108.4566 | 0.1 | 0.6 | -0.5 | -0.1 |
| 25 | 0 | 107.9251 | 107.9245 | 0.1 | 0.5 | -0.6 | -0.1 |
| 26 | 0 | 107.8039 | 107.8047 | 0.1 | 0.6 | 0.8 | -0.1 |
| 27 | 0 | 108.3321 | 108.3314 | 0.1 | 0.6 | -0.7 | -0.1 |
| 28 | 0 | 107.8172 | 107.8193 | 0.1 | 0.6 | 2.1 | -0.1 |
| 29 | 0 | 107.8117 | 107.8113 | 0.1 | 0.7 | -0.4 | -0.1 |
| 30 | 0 | 108.3418 | 108.3427 | 0.1 | 0.7 | 0.9 | -0.1 |
| 31 | 0 | 107.7999 | 107.8008 | 0.1 | 0.7 | 0.9 | -0.1 |
| | | | | | | 2.1 | |

Point Group: 163 Datum

**Levelling: 163 points**

| Station-Id | Target-Id | ih in m | th in m | δh0 in m | σ0 in mm | δh in m | σ in mm | r in % | ε in mm | ∇ in mm | EP in mm | EF-SP in mm | ∇(1) in mm | ∇(∞) in mm | Ω | log($p_{proj}$) | log($p_{post}$) | $T_{proj}$ | $T_{post}$ | $T \leq q \mid H_0$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **GMP655N** | 0.0000 | 0.0000 | 0.2546 | 0.5 | 0.2549 | 0.2 | 45.83 | 0.3 | -0.7 | -0.4 | 0.3 | -0.7 | -2.9 | 0.45 | -1.14 | -2.05 | 0.99 | 2.52 | ✔ |
| **GMP655N** | 3 | 0.0000 | 0.0000 | -0.2119 | 0.5 | -0.2116 | 0.2 | 46.03 | 0.3 | -0.7 | -0.4 | 0.3 | -0.7 | -2.9 | 0.45 | -1.14 | -2.05 | 0.99 | 2.52 | ✔ |
| 3 | 4 | 0.0000 | 0.0000 | -0.1505 | 0.2 | -0.1505 | 0.1 | 56.34 | 0.0 | -0.0 | -0.0 | 0.0 | -0.3 | -1.1 | 0.01 | -0.13 | -0.20 | 0.02 | 0.05 | ✔ |
| 4 | 5 | 0.0000 | 0.0000 | 0.5030 | 0.2 | 0.5031 | 0.1 | 58.75 | 0.2 | -0.3 | -0.1 | 0.2 | -0.2 | -1.0 | 0.75 | -1.35 | -2.51 | 1.27 | 3.37 | ✔ |
| 5 | 6 | 0.0000 | 0.0000 | -0.5507 | 0.2 | -0.5508 | 0.1 | 58.75 | -0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.2 | 1.0 | 0.10 | -0.39 | -0.63 | 0.18 | 0.41 | ✔ |
| 6 | 1 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1548 | 0.2 | 0.1548 | 0.1 | 25.34 | 0.1 | -0.2 | -0.2 | 0.3 | -0.4 | -1.6 | 0.08 | -0.56 | -0.92 | 0.32 | 0.74 | ✔ |
| 1 | 2 | 0.0000 | 0.0000 | 0.3892 | 0.2 | 0.3892 | 0.1 | 26.28 | 0.0 | -0.0 | -0.0 | 0.0 | -0.4 | -1.6 | 0.00 | -0.01 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | ✔ |
| 2 | 3 | 0.0000 | 0.0000 | -0.3459 | 0.2 | -0.3459 | 0.1 | 26.28 | 0.0 | -0.0 | -0.0 | 0.0 | -0.4 | -1.6 | 0.00 | -0.01 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | ✔ |
| 3 | 4 | 0.0000 | 0.0000 | -0.1505 | 0.2 | -0.1505 | 0.1 | 56.34 | 0.0 | -0.1 | -0.0 | 0.1 | -0.3 | -1.1 | 0.03 | -0.19 | -0.30 | 0.05 | 0.11 | ✔ |
| 4 | 5 | 0.0000 | 0.0000 | 0.5033 | 0.2 | 0.5031 | 0.1 | 61.04 | -0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 1.0 | 0.47 | -0.97 | -1.72 | 0.78 | 1.93 | ✔ |
| 5 | 6 | 0.0000 | 0.0000 | -0.5509 | 0.2 | -0.5508 | 0.1 | 61.04 | 0.1 | -0.2 | -0.1 | 0.1 | -0.2 | -1.0 | 0.28 | -0.70 | -1.19 | 0.46 | 1.11 | ✔ |
| 6 | 7 | 0.0000 | 0.0000 | 0.2012 | 0.2 | 0.2012 | 0.1 | 30.05 | -0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.4 | 1.4 | 0.01 | -0.12 | -0.19 | 0.02 | 0.05 | ✔ |
| 7 | 8 | 0.0000 | 0.0000 | 0.2840 | 0.2 | 0.2840 | 0.1 | 30.42 | -0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 1.4 | 0.00 | -0.09 | -0.13 | 0.01 | 0.02 | ✔ |
| 8 | 9 | 0.0000 | 0.0000 | -0.4668 | 0.2 | -0.4668 | 0.1 | 31.29 | -0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 1.4 | 0.00 | -0.09 | -0.13 | 0.01 | 0.02 | ✔ |
| 9 | 4 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0293 | 0.2 | 0.0292 | 0.1 | 57.51 | -0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.3 | 1.0 | 0.08 | -0.33 | -0.53 | 0.13 | 0.30 | ✔ |
| 4 | 9 | 0.0000 | 0.0000 | -0.0292 | 0.2 | -0.0292 | 0.1 | 57.51 | -0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.3 | 1.0 | 0.04 | -0.23 | -0.35 | 0.07 | 0.15 | ✔ |
| 9 | 10 | 0.0000 | 0.0000 | -0.1890 | 0.2 | -0.1890 | 0.1 | 27.91 | 0.0 | -0.0 | -0.0 | 0.0 | -0.4 | -1.5 | 0.00 | -0.03 | -0.05 | 0.00 | 0.00 | ✔ |
| 10 | 11 | 0.0000 | 0.0000 | 0.6868 | 0.2 | 0.6867 | 0.1 | 29.18 | -0.1 | 0.5 | 0.3 | 0.6 | 0.3 | 1.4 | 0.53 | -1.72 | -3.38 | 1.81 | 5.17 | ✔ |
| 11 | 12 | 0.0000 | 0.0000 | -0.3567 | 0.2 | -0.3568 | 0.1 | 29.18 | -0.1 | 0.5 | 0.3 | 0.6 | 0.3 | 1.4 | 0.53 | -1.72 | -3.38 | 1.81 | 5.17 | ✔ |
| 12 | 7 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0420 | 0.2 | 0.0420 | 0.1 | 56.98 | 0.0 | -0.1 | -0.0 | 0.1 | -0.3 | -1.1 | 0.03 | -0.19 | -0.30 | 0.05 | 0.11 | ✔ |
| 7 | 12 | 0.0000 | 0.0000 | -0.0421 | 0.2 | -0.0420 | 0.1 | 56.98 | 0.0 | -0.0 | -0.0 | 0.0 | -0.3 | -1.1 | 0.02 | -0.17 | -0.26 | 0.04 | 0.08 | ✔ |
| 12 | 13 | 0.0000 | 0.0000 | -0.2164 | 0.2 | -0.2166 | 0.1 | 27.73 | -0.2 | 0.5 | 0.4 | 0.6 | 0.4 | 1.5 | 0.63 | -2.02 | -4.12 | 2.26 | 6.88 | ✔ |
| 13 | 14 | 0.0000 | 0.0000 | 0.5157 | 0.2 | 0.5156 | 0.1 | 29.64 | -0.1 | 0.4 | 0.2 | 0.4 | 0.3 | 1.4 | 0.32 | -1.20 | -2.19 | 1.07 | 2.76 | ✔ |
| 14 | 15 | 0.0000 | 0.0000 | -0.5299 | 0.2 | -0.5300 | 0.1 | 29.64 | -0.1 | 0.4 | 0.2 | 0.4 | 0.3 | 1.4 | 0.32 | -1.20 | -2.19 | 1.07 | 2.76 | ✔ |
| 15 | 10 | 0.0000 | 0.0000 | -0.0988 | 0.2 | -0.0988 | 0.1 | 56.93 | -0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.3 | 1.1 | 0.06 | -0.29 | -0.45 | 0.10 | 0.23 | ✔ |
| 10 | 15 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0987 | 0.2 | 0.0988 | 0.1 | 56.93 | 0.1 | -0.2 | -0.1 | 0.2 | -0.3 | -1.1 | 0.30 | -0.77 | -1.31 | 0.53 | 1.29 | ✔ |
| 15 | 16 | 0.0000 | 0.0000 | -0.0244 | 0.2 | -0.0244 | 0.1 | 28.00 | 0.0 | -0.1 | -0.1 | 0.2 | -0.4 | -1.5 | 0.04 | -0.36 | -0.57 | 0.15 | 0.34 | ✔ |
| 16 | 17 | 0.0000 | 0.0000 | 0.5402 | 0.2 | 0.5401 | 0.1 | 29.13 | -0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 1.4 | 0.16 | -0.77 | -1.31 | 0.53 | 1.29 | ✔ |
| 17 | 18 | 0.0000 | 0.0000 | -0.5826 | 0.2 | -0.5827 | 0.1 | 29.13 | -0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 1.4 | 0.16 | -0.77 | -1.31 | 0.53 | 1.29 | ✔ |
| 18 | 13 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0812 | 0.2 | 0.0813 | 0.1 | 57.00 | 0.1 | -0.2 | -0.1 | 0.2 | -0.3 | -1.1 | 0.32 | -0.80 | -1.37 | 0.57 | 1.38 | ✔ |
| 13 | 18 | 0.0000 | 0.0000 | -0.0814 | 0.2 | -0.0813 | 0.1 | 57.00 | 0.1 | -0.1 | -0.1 | 0.1 | -0.3 | -1.1 | 0.13 | -0.47 | -0.76 | 0.24 | 0.55 | ✔ |
| 18 | 20 | 0.0000 | 0.0000 | -0.0002 | 0.2 | -0.0003 | 0.1 | 29.17 | -0.1 | 0.4 | 0.3 | 0.5 | 0.4 | 1.5 | 0.39 | -1.40 | -2.63 | 1.35 | 3.61 | ✔ |
| 20 | 21 | 0.0000 | 0.0000 | 0.5465 | 0.2 | 0.5463 | 0.1 | 31.47 | -0.1 | 0.4 | 0.3 | 0.5 | 0.3 | 1.3 | 0.54 | -1.67 | -3.25 | 1.73 | 4.88 | ✔ |
| 21 | 22 | 0.0000 | 0.0000 | -0.5875 | 0.2 | -0.5876 | 0.1 | 31.47 | -0.1 | 0.4 | 0.3 | 0.5 | 0.3 | 1.3 | 0.54 | -1.67 | -3.25 | 1.73 | 4.88 | ✔ |
| 22 | 16 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0843 | 0.2 | 0.0842 | 0.1 | 57.29 | -0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 1.1 | 0.27 | -0.71 | -1.21 | 0.47 | 1.14 | ✔ |
| 16 | 22 | 0.0000 | 0.0000 | -0.0842 | 0.2 | -0.0842 | 0.1 | 57.29 | 0.0 | -0.0 | -0.0 | 0.0 | -0.3 | -1.1 | 0.01 | -0.12 | -0.18 | 0.02 | 0.04 | ✔ |
| 22 | 23 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0347 | 0.2 | 0.0347 | 0.1 | 24.73 | -0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 1.3 | 0.02 | -0.23 | -0.36 | 0.07 | 0.15 | ✔ |
| 23 | 24 | 0.0000 | 0.0000 | 0.5710 | 0.1 | 0.5710 | 0.1 | 26.70 | 0.0 | -0.0 | -0.0 | 0.0 | -0.3 | -1.2 | 0.00 | -0.05 | -0.07 | 0.00 | 0.01 | ✔ |
| 24 | 25 | 0.0000 | 0.0000 | -0.5322 | 0.1 | -0.5321 | 0.1 | 26.70 | 0.0 | -0.0 | -0.0 | 0.0 | -0.3 | -1.2 | 0.00 | -0.05 | -0.07 | 0.00 | 0.01 | ✔ |
| 25 | 20 | 0.0000 | 0.0000 | -0.0322 | 0.2 | -0.0322 | 0.1 | 55.94 | -0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.2 | 0.9 | 0.06 | -0.31 | -0.49 | 0.11 | 0.26 | ✔ |
| 20 | 25 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0322 | 0.2 | 0.0322 | 0.1 | 55.94 | -0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.2 | 0.2 | 0.9 | 0.02 | -0.14 | -0.22 | 0.03 | 0.07 | ✔ |
| 25 | 26 | 0.0000 | 0.0000 | -0.1197 | 0.2 | -0.1197 | 0.1 | 25.85 | 0.0 | -0.1 | -0.1 | 0.1 | -0.3 | -1.3 | 0.03 | -0.29 | -0.46 | 0.11 | 0.24 | ✔ |
| 26 | 27 | 0.0000 | 0.0000 | 0.5266 | 0.2 | 0.5266 | 0.1 | 27.42 | 0.0 | -0.1 | -0.1 | 0.1 | -0.3 | -1.3 | 0.02 | -0.21 | -0.33 | 0.06 | 0.14 | ✔ |
| 27 | 28 | 0.0000 | 0.0000 | -0.5121 | 0.2 | -0.5121 | 0.1 | 26.37 | 0.0 | -0.1 | -0.1 | 0.1 | -0.3 | -1.3 | 0.02 | -0.21 | -0.33 | 0.06 | 0.14 | ✔ |
| 28 | 23 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0663 | 0.2 | 0.0663 | 0.1 | 56.46 | 0.1 | -0.1 | -0.0 | 0.1 | -0.2 | -0.9 | 0.15 | -0.50 | -0.82 | 0.26 | 0.62 | ✔ |
| 23 | 28 | 0.0000 | 0.0000 | -0.0664 | 0.2 | -0.0663 | 0.1 | 56.46 | 0.0 | -0.1 | -0.0 | 0.1 | -0.2 | -0.9 | 0.05 | -0.26 | -0.42 | 0.09 | 0.20 | ✔ |
| 28 | 29 | 0.0000 | 0.0000 | -0.0080 | 0.2 | -0.0080 | 0.1 | 24.55 | -0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 1.6 | 0.00 | -0.07 | -0.10 | 0.01 | 0.02 | ✔ |
| 29 | 30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.5314 | 0.2 | 0.5314 | 0.1 | 21.89 | -0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 1.6 | 0.00 | -0.07 | -0.10 | 0.01 | 0.02 | ✔ |
| 30 | 31 | 0.0000 | 0.0000 | -0.5419 | 0.2 | -0.5419 | 0.1 | 21.89 | -0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 1.6 | 0.00 | -0.07 | -0.10 | 0.01 | 0.02 | ✔ |
| 31 | 26 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0040 | 0.2 | 0.0039 | 0.1 | 56.14 | -0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 1.1 | 0.21 | -0.62 | -1.04 | 0.38 | 0.90 | ✔ |
| 26 | 31 | 0.0000 | 0.0000 | -0.0038 | 0.2 | -0.0039 | 0.1 | 56.14 | -0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 1.1 | 0.18 | -0.56 | -0.92 | 0.32 | 0.75 | ✔ |
| 31 | **GMP654** | 0.0000 | 0.0000 | -2.9625 | 0.4 | -2.9625 | 0.2 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ✔ |
| | | | | | | | | 21.00 | 0.3 | -0.7 | | | | | 8.81 | | | | | ✔ |

Observation Group: 163 points (A-priori: $\sigma_0$ = 0.1 mm, $\sigma_0$ = 1.0 mm)

**Reliability of terrestrial observations**

| Observation Group | Observation Type | Station-Id | Target-Id | $r_{min}$ in % | $r_{avg}$ in % |
|---|---|---|---|---|---|
| **163 points** | **Levelling** | 29 | 30 | 21.89 | 41.18 |

Summary of redundancy r

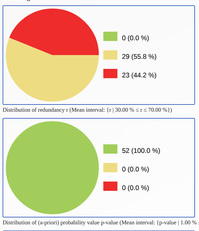
| Observation Group | Observation Type | Station-Id | Target-Id | log($p_{proj,min}$) | log($p_{proj,avg}$) |
|---|---|---|---|---|---|
| **163 points** | **Levelling** | 12 | 13 | -2.02 | -0.56 |

Summary of (a-priori) probability value p

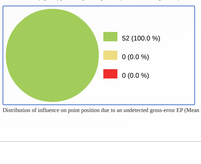
| Observation Group | Observation Type | Station-Id | Target-Id | $EP_{max}$ in mm | $EP_{avg}$ in mm |
|---|---|---|---|---|---|
| **163 points** | **Levelling** | 12 | 13 | 0.4 | 0.1 |

Summary of influence on point position due to an undetected gross-error EP

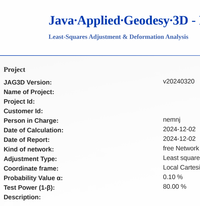
**Levelling**




Distribution of redundancy r (Mean interval: [r | 30.00 % ≤ r ≤ 70.00 %])




Distribution of (a-priori) probability value p-value (Mean interval: [p-value | 1.00 % ≤ p-value ≤ 5.00 %])




Distribution of influence on point position due to an undetected gross-error EP (Mean interval: [EP | 1.0 mm ≤ EP ≤ 5.0 mm])

- Подударност основне геодетске мреже и радних репера

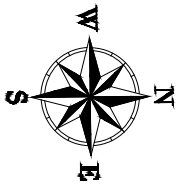
| Број тачке | H0 (нулта) | H1 (прва) | Вектор померања (мм) H1-H0 |
|---|---|---|---|
| GMP655N | 108.4417 | 108.4410 | -0.7 |
| 1 | 108.1860 | 108.1861 | 0.1 |
| 2 | 108.5751 | 108.5753 | 0.2 |
| 3 | 108.2293 | 108.2294 | 0.1 |
| 4 | 108.0789 | 108.0789 | 0.0 |
| 5 | 108.5811 | 108.5821 | 1.0 |
| 6 | 108.0317 | 108.0313 | -0.4 |
| 7 | 108.2328 | 108.2325 | -0.3 |
| 8 | 108.5163 | 108.5165 | 0.2 |
| 9 | 108.0496 | 108.0497 | 0.1 |
| 10 | 107.8613 | 107.8607 | -0.6 |
| 11 | 108.5475 | 108.5473 | -0.2 |
| 12 | 108.1910 | 108.1905 | -0.5 |
| 13 | 107.9743 | 107.9739 | -0.4 |
| 14 | 108.4898 | 108.4895 | -0.3 |
| 15 | 107.9597 | 107.9595 | -0.2 |
| 16 | 107.9356 | 107.9351 | -0.5 |
| 17 | 108.4764 | 108.4753 | -1.1 |
| 18 | 107.8933 | 107.8926 | -0.7 |
| 20 | 107.8925 | 107.8922 | -0.3 |
| 21 | 108.4387 | 108.4386 | -0.1 |
| 22 | 107.8515 | 107.8509 | -0.6 |
| 23 | 107.8864 | 107.8856 | -0.8 |
| 24 | 108.4571 | 108.4566 | -0.5 |
| 25 | 107.9251 | 107.9245 | -0.6 |
| 26 | 107.8039 | 107.8047 | 0.8 |
| 27 | 108.3321 | 108.3314 | -0.7 |
| 28 | 107.8172 | 107.8193 | 2.1 |
| 29 | 107.8117 | 107.8113 | -0.4 |
| 30 | 108.3418 | 108.3427 | 0.9 |
| 31 | 107.7999 | 107.8008 | 0.9 |
| GMP654 | 104.8353 | 104.8384 | 3.1 |

- Координате радних репера

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 5095485.809 | 7397947.164 |
| 2 | 5095486.428 | 7397942.497 |
| 3 | 5095487.102 | 7397937.258 |
| 4 | 5095511.874 | 7397940.494 |
| 5 | 5095511.235 | 7397945.288 |
| 6 | 5095510.626 | 7397950.263 |
| 7 | 5095535.111 | 7397953.521 |
| 8 | 5095535.992 | 7397948.337 |
| 9 | 5095536.657 | 7397943.829 |
| 10 | 5095561.414 | 7397946.777 |
| 11 | 5095560.873 | 7397951.440 |
| 12 | 5095585.665 | 7397954.471 |
| 13 | 5095585.101 | 7397959.440 |
| 14 | 5095586.252 | 7397949.458 |
| 15 | 5095611.153 | 7397952.934 |
| 16 | 5095610.433 | 7397957.580 |
| 17 | 5095609.864 | 7397962.736 |
| 18 | 5095461.175 | 7397944.128 |
| 20 | 5095449.440 | 7397942.822 |
| 21 | 5095436.297 | 7397941.153 |
| 22 | 5095411.493 | 7397938.025 |
| 23 | 5095412.026 | 7397932.939 |
| 24 | 5095412.781 | 7397927.956 |
| 25 | 5095437.431 | 7397931.208 |
| 26 | 5095436.869 | 7397936.198 |
| 27 | 5095461.685 | 7397939.195 |
| 28 | 5095450.139 | 7397937.916 |
| 29 | 5095450.693 | 7397932.923 |
| 30 | 5095462.320 | 7397934.286 |
| 31 | 5095560.258 | 7397956.261 |

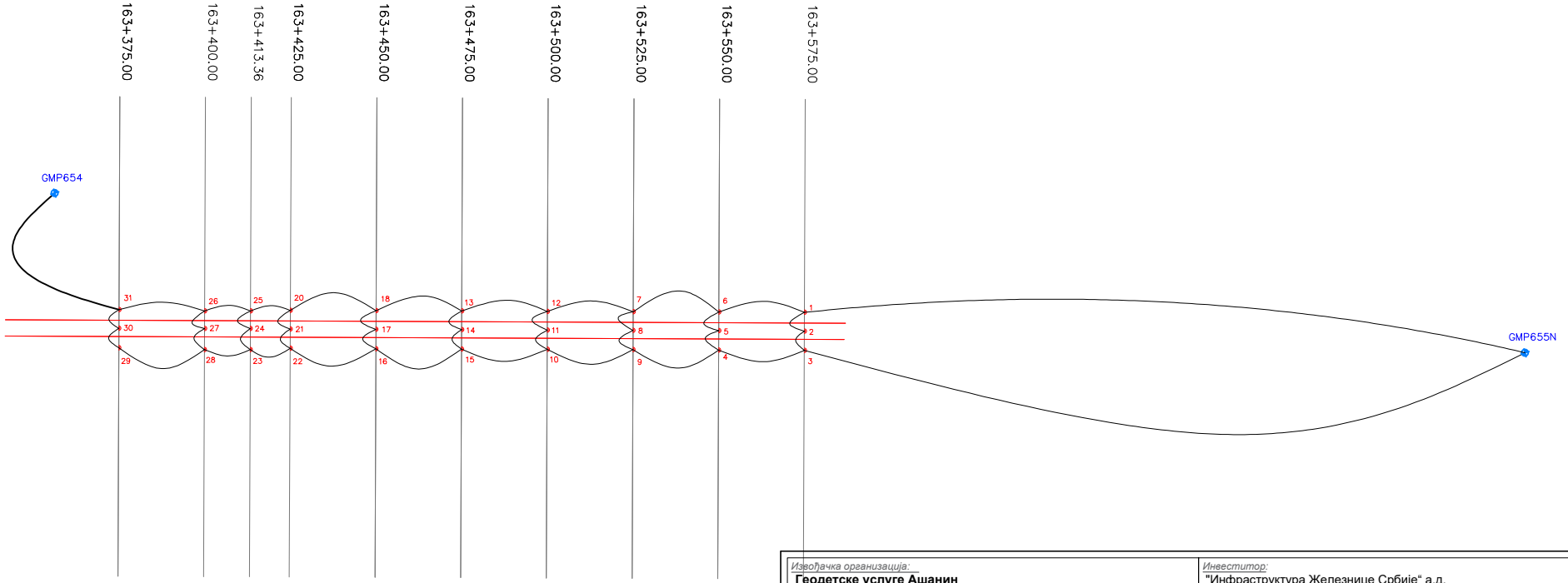
# 6. Графичка документација

## Прилог 2 - Нивелманска мерења




## ЛЕГЕНДА:

| | |
|---|---|
| GMP610 | ПОСТОЈЕЋИ СТУБОВИ ГЕОДЕТСКЕ МРЕЖЕ |
| A1 | РЕПЕРИ НА ОБЈЕКТУ |
| | МЕРЕЊА ПРЕЦИЗНИМ НИВЕЛМАНОМ |





*Извођачка организација:*
**Геодетске услуге Ашанин**
ул. Војвођански булевар 32/38
26000 Панчево
Tel:+381 61 29 66 216
*bojan.ashanin@gmail.com*


*Инвеститор:*
"Инфраструктура Железнице Србије" а.д.
Немањина 6/4,
11 000 Београд

*Наручилац:*
"Shandong Luqiao group CO. LTD
ogranak Beograd"

*Објекат:*
Пруга Београд - Суботица државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

*Одговорни извођач:*
**Драгомир Стојићевић, дипл.инж.геодез.**
*Број лиценце:*
471 J292 15

*Потпис:*

*Техничка документације:*
ПЗИ - ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ

*Радни Тим:*
**Бојан Ашанин, мастер инж. геодезије**

*Ознака и назив дела документа:*
ПРОЈЕКАТ ГЕОДЕТСКИХ РАДОВА

*Ознака і Назив свеске:*
PS1.1-1022 Пројекат 1Д мреже стационаже на км од 163+375 до 163+575

| *Назив цртежа:* | Датум: | Размера: | Број пројекта: | *Цртеж бр:* |
|---|---|---|---|---|
| План нивелманских мерења у 1D мрежи | Децембар 2024. | | PS1.1-1022 | 1 |

БОЈАН АШАНИН ПР
ГЕОДЕТСКЕ УСЛУГЕ
АШАНИН
ПАНЧЕВО